

Волкова А.А., Якшина Н.В., Курач А.О., Леваева А.В.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЙРОСЕТЕВОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ
РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА ПРИМЕРЕ
ИМИТАЦИОННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ИГРЫ «ОЗЕРО»

volanal@mail.ru

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»*

г. Екатеринбург

Рассмотрена возможность применения метода нейросетевого моделирования для решения задач оптимального управления экологическими системами. В рамках учебно-исследовательской работы со студентами на кафедре БЖД разработана модель оптимального управления водной экосистемой на базе обучающей имитационной игры «Озеро» с использованием программного пакета «NEURO PRO».

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ON THE
EDUCATIONAL PROCESS FOR SOLVING PROBLEMS OF OPTIMAL
CONTROL OF ENVIRONMENT SYSTEMS FOR EXAMPLE INITIATIVE
LEARNING GAME «LAKE»

This review considers the application of artificial neural networks (ANN) to solve the problems of optimal control of environmental systems. In the framework program for research work with students on Dept. of BDZ a model for the optimal management of aquatic ecosystems through training simulation game "Lake" by using the software package "NEURO PRO" is developed.

В данной работе рассмотрены вопросы создания и практического применения в управлении искусственных нейронных сетей на примере программного нейроимитатора NeuroPro 0.25. Ранее нами были рассмотрены возможности применения ИНС для решения задач, связанных с прогнозированием динамики производственного травматизма [1, 2].

В основу искусственных нейронных сетей положены особенности живых нейросетей, позволяющие им хорошо справляться с нерегулярными задачами:

- простой обрабатывающий элемент – нейрон;
- очень большое число нейронов участвует в обработке информации;
- один нейрон связан с большим числом других нейронов (глобальные связи).

Прототипом для создания нейрона послужил биологический нейрон головного мозга. Нейронная сеть представляет собой совокупность большого

числа сравнительно простых элементов – нейронов, топология соединений которых зависит от типа сети. Чтобы создать нейронную сеть для решения какой-либо конкретной задачи, мы должны выбрать, каким образом следует соединять нейроны друг с другом, и соответствующим образом подобрать значения весовых параметров на этих связях. Может ли влиять один элемент на другой, зависит от установленных соединений. Вес соединения определяет силу влияния. Поведение искусственной нейронной сети зависит как от значения весовых параметров, так и от функции возбуждения нейронов.

Задать нейросеть, способную решить конкретную задачу, – это значит определить модель нейрона, топологию связей, веса связей. Нейронные сети различаются между собой меньше всего моделями нейрона, а в основном топологией связей и правилами определения весов или правилами обучения, программирования (рис. 1).

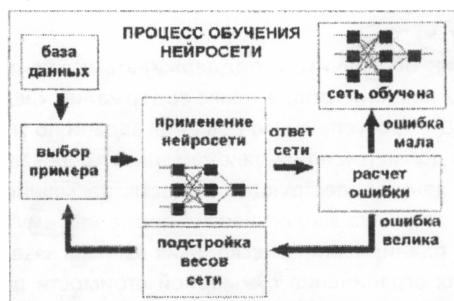


Рис. 1. Процесс обучения нейросети

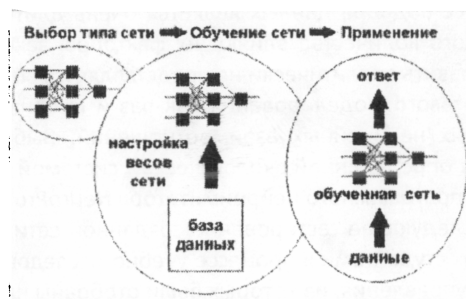


Рис. 2. Процесс применения нейросети

Программа NeuroPro 0.25 является свободно распространяемой бета-версией разрабатываемого программного продукта для работы с искусственными нейронными сетями и производства знаний из таблиц данных с помощью нейронных сетей. Главной возможностью этой программы является создание слоистых нейронных сетей для решения задач прогнозирования. Таким образом, при введении известных данных можно сделать прогноз какого-либо

показателя и, если это необходимо, вычислить уровень значимости того или иного входного сигнала по отношению к выходному сигналу.

Обучающая игра «Озеро», созданная в Казанском государственном университете, отражает некоторые аспекты проблемы оптимального управления природными ресурсами и представляет собой имитационную модель управления озерной экосистемой. Обучаемый в игре выполняет функции диспетчера по управлению экологической системой «Озеро». Моделируемая в процессе игры управляемая экологическая система включает в себя следующие объекты:

- водоем;
- прибрежные предприятия;
- станцию ежедневного взятия проб воды;
- гидрометеослужбу;
- службу управления качеством воды;
- финансирующий орган.

Цель управления: обеспечить и поддерживать концентрацию органических и неорганических компонентов, а также содержание кислорода на уровне заданных значений ПДК. Для успешного решения задачи по управлению экологической системой он должен усвоить закономерности, лежащие в основе водного баланса, превращений и деструкции веществ, насыщения воды кислородом, влияния метеоусловий на экологические процессы; ему необходимо научиться оптимальному планированию нескольких взаимосвязанных параметров управления в условиях ограничения суммарной стоимости расходов. Процесс управления экосистемой имеет циклический характер.

Решение задачи возможно путем перебора и поиска связи между параметрами. Этот процесс подбора данных является очень длительным и трудоемким в силу большого количества влияющих факторов, закономерности изменения которых выразить аналитически не представляется возможным.

Метод нейросетевого моделирования как раз и предназначен для прогнозирования сложных нелинейных взаимоотношений. Выбор оптимальной стратегии управления определенной экологической системой может быть осуществлен с помощью программного нейроимитатора NeuroPro 0.25.

Обучение и последующее тестирование созданной сети выполнялось на основе разработанных студентами в процессе учебно-исследовательской работы (УИРС) вариантов управления, из которых были отобраны наилучшие.

Входными переменными в данной задаче являются:

- прогноз погоды: изменение температуры воздуха и атмосферного давления;
- прогноз деятельности прибрежных предприятий: объем забираемой воды;
- оставшаяся денежная сумма для расхода на перекачку воды и аэрацию;
- уровень воды в озере.

На выходе получаем оптимальные значения управляющих воздействий: мощности подкачки чистой воды и откачки загрязненной, интенсивности искусственной аэрации воды, продолжительности цикла управления.

1. Вершинин А.А. Использование метода нейросетевого прогнозирования в курсе «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере». / А.А. Вершинин, А.А. Волкова, Н.В. Якшина, Е.Е. Неволлина // Новые образовательные технологии в вузе: сб. мат. 6-й Международной науч.-метод. конф. – Екатеринбург, 2009. – С. 62–64.
2. Волкова А.А. Использование искусственных нейронных сетей в учебном процессе при решении задач, связанных с прогнозированием производственного травматизма / А.А. Волкова, Н.В. Якшина, М.А. Привалов, И.С. Яцюк. // Новые образовательные технологии в вузе: сб. мат. 7-й Межд. науч.-метод. конф. НОТВ–2010. Екатеринбург, 2010. – С. 87.

Гильфанова И.А.
«ДОСТУПНАЯ СРЕДА»: НОВЫЕ АСПЕКТЫ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ
ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ

irina-gilfanova@yandex.ru

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург

В статье обозначены основные направления и обобщен опыт научно-исследовательской работы студентов по курсу «Общее библиографоведение».

The article describes the basic requirements to the library information support for the electronic educational resources of the federal educational standard (FES) in the sphere of higher professional education

Секция «Информатизация библиотечного дела» Института информационных образовательных технологий Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина пятый год ведет подготовку студентов очной формы обучения по специальности «Библиотечно-информационная деятельность». Подготовка специалистов по специальности 071201 «Библиотечно-информационная деятельность» — результат региональной библиотечной политики по обеспечению потребности в квалифицированных работниках сферы информационно-библиотечной деятельности, в первую очередь, научных и вузовских библиотек Уральского региона.